

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 41 13 375 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F 16 L 5/02  
E 04 B 1/94

⑳ Aktenzeichen: P 41 13 375.7  
㉑ Anmeldetag: 24. 4. 91  
㉒ Offenlegungstag: 31. 10. 91

DE 41 13 375 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
24.04.90 JP 2-43723 29.12.90 JP 2-406864

㉑ Anmelder:  
The Furukawa Electric Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

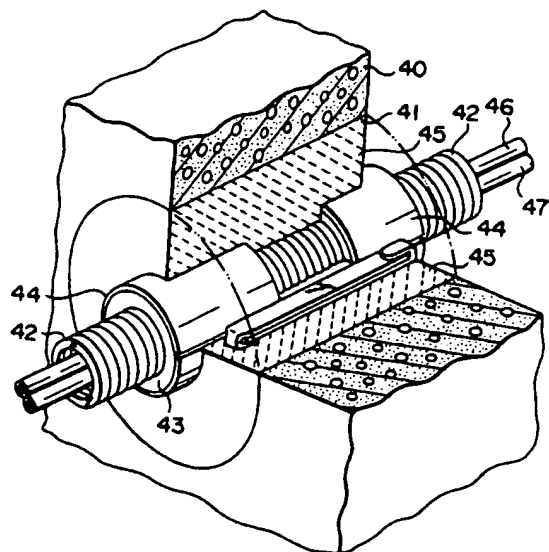
㉒ Vertreter:  
Eitle, W., Dipl.-Ing.; Hoffmann, K., Dipl.-Ing.  
Dr.rer.nat.; Lehn, W., Dipl.-Ing.; Fuchsle, K.,  
Dipl.-Ing.; Hansen, B., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Brauns, H., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Görg, K.,  
Dipl.-Ing.; Kohlmann, K., Dipl.-Ing.; Kolb, H.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Ritter und Edler von  
Fischern, B., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte; Nette, A.,  
Rechtsanw., 8000 München

㉑ Erfinder:  
Murota, George, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉑ Anordnung zum feuergeschützten Durchleiten eines Kanals durch eine Brandschutzwand

㉑ In einer Brandschutzwand einer Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts (41) eines Kunststoffrohrs (42) ist in einem Durchgangsloch der Brandschutzwand ein Kunststoffrohr (42) eingesetzt und das Durchgangsloch ist mit einem feuerfesten Material (45) gefüllt, wobei ein Stützbehälter (44) einen Abschnitt hat, mit dessen Hilfe das feuerfeste Material (45) mit der Außenfläche des Kunststoffrohrs (42) in Berührung kommt und ferner Abschnitte zum Aufnehmen eines aufschäumbaren Materials. Die Stützbehälter (44) sind so um das Kunststoffrohr (42) und das in einem Abschnitt des Stützbehälters (44) eingefüllte feuerfeste Material (45) herum angeordnet, daß es mit der äußeren Umfangsfläche des Kunststoffrohrs (42) in Berührung kommt.



Best Available Copy

DE 41 13 375 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts, bei der ein langes, flexibles Rohr, wie z. B. ein Einsatzrohr zum Durchleiten eines Kabels oder ein Kunststoffrohr zum Zuführen oder Ableiten von Wasser in eine senkrecht oder waagrecht stehende Brandschutzwand eingebaut ist.

In Fabriken oder Gebäuden, in denen in einer Brandschutzwand, wie z. B. einem Boden oder einer Wand, ein Durchgangsloch vorhanden ist und eine Kunststoffrohre, wie z. B. ein Kabelschacht oder ein Kunststoffrohr zum Zuführen oder Abführen von Wasser oder ähnliches in diesem Durchgangsloch eingesetzt ist, wird ein feuerhemmender Schutz benötigt. Dieser Schutz kann beispielsweise in feuerfesten Materialien bestehen, welche in den Zwischenraum zwischen der Innenfläche der Durchgangsöffnung und dem Kunststoffrohr eingefüllt werden.

Fig. 1A zeigt einen üblichen, typischen Feuerschutzaufbau eines Kanalabschnitts an einem der oben genannten Orte. In der Zeichnung ist mit der Bezugsziffer 10 ein Kunststoffrohr oder dergleichen bezeichnet. Das Kunststoffrohr 10 ist in ein Durchgangsloch 12 einer Wand 11 eingesetzt, die ihrerseits eine Feuerschutz-Abtrennung (Brandschutzwand) darstellt. In den Raum zwischen der Außenfläche des Kunststoffrohres 10 und der Innenwand der Durchgangsbohrung 12 sind nicht brennbare Fasern 13, wie z. B. Steinwolle, eingefüllt. An beiden Seiten des Durchgangsloches ist eine aus Kalzium-Silikat hergestellte, feuerfeste Platte 14 angeordnet. Das Kunststoffrohr 10 ist mit Hilfe einer feuerfesten Abdichtung 15a befestigt und dabei ist gleichzeitig der Kanalabschnitt abgedichtet. Fig. 1B zeigt eine Brandschutzwand in dem Fall, in dem sie als Fußboden 15 ausgebildet ist. In diesem Falle wird das Kunststoffrohr 10 in das Durchgangsloch 12 eingesetzt, das im Fußboden 15 ausgebildet ist. Das wärmeausdehnungsfähige, feuerfeste Material 16 ist um das Kunststoffrohr 10 herumgewickelt. An der Unterseite des Fußbodens 15 ist ein Stützbehälter 17 angebracht, um das wärmeausdehnungsfähige, feuerfeste Material 16 abzustützen. In dem Durchgangsloch 12 befindet sich Kitt 18. Die oben beschriebene Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts ist bisher deshalb hochgeschätzt worden, weil sie für ungefähr zwei Stunden einen Feuerschutz bot. Darüber hinaus kann die oben beschriebene Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts auch in dem Fall angewendet werden, in dem das Kunststoffrohr 10 ein biegsames Leitungsschutzrohr 20 ist, in dem entweder eine elektrische Leitung oder ein Kabel 22 eingesetzt ist, wie dies in Fig. 2 dargestellt ist oder ein Kunststoffrohr zum Zuführen oder Ableiten von Wasser.

Bei einer Feuerschutzanordnung für einen Kanalabschnitt eines Kunststoff-Rohres gemäß Fig. 1A ist jedoch gefunden worden, daß die folgenden Probleme bestehen.

Da die feuerfeste Platte 14 an der Wand 11 befestigt ist und die nicht brennbaren Fasern 13 in das Durchgangsloch 12 der Wand 11 eingefüllt werden müssen, wird das Herstellen des Aufbaus sehr kompliziert und die Arbeits-Effektivität wird vermindert. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, daß die Arbeiter herumfliegende, nicht brennbare Fasern 13 während des Einfüllens dieser Fasern in das Durchgangsloch 12 einatmen. Dies ist im Hinblick auf die Arbeitsbedingungen unvorteilhaft.

In dem Fall, in dem in biegsames Kunststoff-Leitungs-

schutzrohr als einzusetzendes Kunststoffrohr verwendet wird (Fig. 2), hat dieses biegsame Leitungsschutzrohr 20 einen großen Durchmesser, um genügend Raum für zusätzliche elektrische Leitungen anzubieten. Aufgrund dieser Tatsache liegen die elektrischen Leitungen 22 nicht an der Innenseite des biegsamen Leitungsschutzrohres an. Insbesondere zu Anfang, wenn ein biegsames Leitungsschutz-Rohr vorab eingelegt wird, befindet sich noch kein elektrisches Kabel in ihm. Das Innere des Leitungsschutzrohres ist daher vollständig hohl. In bezug auf ein Kunststoffrohr zum Zuführen und Abführen von Wasser bestehen ähnliche Verhältnisse. Wenn daher, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist, ein Feuer ausbricht, dann werden die Innenräume dieser Rohre und die hohlen Abschnitte Feuerdurchlaß-Wege und es besteht mithin kein Feuerschutz mehr. Darüber hinaus wird als Beschichtungsmaterial für die einliegenden elektrischen Kabel sowie für die biegsamen Leitungsschutzrohre oder die Kunststoffrohre zum Zuführen und Abführen von Wasser Polyäthylen oder Polyvinylchlorid verwendet, das leicht brennt. Aufgrund dieser Tatsache breitet sich das Feuer schnell durch das biegsame Leitungsschutzrohr oder durch das Kunststoffrohr hindurch aus.

Bei einer üblichen Feuerschutzanordnung des Kanalabschnitts eines Kunststoffrohres in einer Brandschutzwand besteht darüber hinaus die Möglichkeit, daß die feuerfeste Platte 14 zum Verschließen des Durchgangsloches dazu neigt, sich zu lösen und zwar aufgrund des Eindringens von Leck- oder Regenwasser oder auch durch ein Erdbeben oder eine sonstige Erschütterung, so daß die Wirkung des Feuerschutzes verloren gehen kann.

Der Erfindung liegt mithin die Aufgabe zugrunde, einen Feuerschutzaufbau eines Kanalabschnitts eines Kunststoffrohres in einer Brandschutzwand anzugeben, deren Aufbau leicht möglich ist und deren Feuer-Durchlaßweg automatisch dann verschlossen wird, wenn ein Feuer ausbricht, so daß der Ausbreitung von Feuer durch das Kunststoffrohr in der Brandschutzwand hindurch vorgebeugt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch eine Feuerschutz-Anordnung eines Kanalabschnitts eines Plastikrohres in einer Brandschutzwand gelöst, bei der ein Kunststoffrohr in ein in der Brandschutzwand ausgebildetes Durchgangsloch eingesetzt wird und bei der das Durchgangsloch mit einem feuerfesten Material ausgefüllt wird, wobei ein Stützbehälter vorgesehen ist, der einen Abschnitt hat, der das feuerfeste Material mit der Außenumfangsfläche des Kunststoffrohres in Berührung kommen läßt sowie Abschnitte zum Aufnehmen eines aufschaumbaren Materials hat, wobei die Stützbehälter so um das Kunststoffrohr und um das in einem Abschnitt der Stützbehälter aufgenommene aufschäumbare Material herum angeordnet ist, daß es mit der äußeren Umfangsfläche des Kunststoffrohres in Berührung kommen kann.

Weitere Aufgaben und Vorteile der Erfindung werden aus der nun folgenden Beschreibung hervorgehen oder sie können aufgrund des praktischen Umgangs mit der Erfindung gelernt werden. Die Aufgaben und Vorteile der Erfindung können mit Hilfe der Vorrichtungen realisiert und erreicht werden, die insbesondere in den angefügten Ansprüchen enthalten sind.

Die beigefügten Zeichnungen, die einen Teil der Beschreibung darstellen, stellen bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung dar und dienen zusammen mit der oben erwähnten allgemeinen Beschreibung und der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbe-

spiele im einzelnen der Erläuterung der Prinzipien, die der Erfindung zugrundeliegen.

Die Fig. 1A, 1B und 2 sind schematische Ansichten, die eine übliche Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts eines Kunststoffrohrs zeigen, die in einer Brandschutzwand angeordnet ist;

Fig. 3 ist eine schematische Ansicht, die einen Zustand darstellt, in dem bei einer üblichen Feuerschutzanordnung für einen Kanalabschnitt ein Feuer ausbricht;

Fig. 4A bis 4C sind schematische Ansichten, anhand deren eine Ausführungsform einer Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts nach der vorliegenden Erfindung erläutert wird, wobei bei dieser Feuerschutzanordnung ein Kunststoffrohr benutzt wird, welches in ein Durchgangsloch in einer Brandschutzwand eingesetzt ist;

Fig. 5 ist eine schematische Ansicht eines Stützbehälters, wie er in der Feuerschutzanordnung für einen Kanalabschnitt nach Fig. 4 verwendet wird;

Fig. 6 ist eine schematische Ansicht, die den Zustand darstellt, in dem der Stützbehälter nach Fig. 5 auf die Kunststoff-Rohrleitung aufgesetzt ist;

Fig. 7A ist eine schematische Darstellung, die einen Mehrfach-Stützbehälter darstellt, der ein weiteres Beispiel für einen Stützbehälter darstellt, wie er bei der Feuerschutzanordnung nach der vorliegenden Erfindung angewendet wird;

Fig. 7B ist eine Querschnitt-Ansicht längs der Linie A-A nach Fig. 7A;

Fig. 8 ist eine schematische Ansicht, in der der Zustand dargestellt ist, in dem bei der Feuerschutzanordnung für einen Kanalabschnitt in einer Brandschutzwand gemäß Fig. 4 ein Feuer ausgebrochen ist;

Fig. 9 ist eine schematische Ansicht einer weiteren Ausführungsform, bei der eine Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts nach der vorliegenden Erfindung mit Hilfe eines Kunststoff-Wellrohrs, das in das in der Feuerschutzwand ausgebildete Durchgangsloch eingesetzt ist, in die Brandschutzwand eingelegt wird,

Fig. 10 ist eine schematische Ansicht, die den Zustand darstellt, bei dem auf den vorstehenden Abschnitt der Brandschutzwand ein schäumbares Material aufgeschäumt ist, wobei in der Feuerschutzanordnung nach Fig. 9 ein gewelltes Leitungsschutzrohr verwendet wird;

Fig. 11 und 12 sind schematische Ansichten, die eine weitere Ausführungsform des Stützbehälters darstellen, der bei der Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts gemäß Fig. 9 verwendet wird;

Fig. 13 ist eine schematische Darstellung, die den Zustand der Feuerschutzanordnung nach der vorliegenden Erfindung zeigt, bei der ein gewelltes Leitungsschutzrohr nach Fig. 9 verwendet wird, und zwar in dem Fall, daß ein Feuer ausbricht; und

Fig. 14 ist eine schematische Darstellung, die den Zustand darstellt, in dem eine Feuerschutzanordnung nach der vorliegenden Erfindung in einer als Fußboden ausgebildeten Brandschutzwand verwendet wird.

Fig. 4A ist eine schematische Darstellung, die eine erste Ausführungsform einer Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts für eine Kunststoffrohrleitung zeigt, wie z. B. ein flexibles Kunststoffrohr in einer Brandschutzwand. In der Zeichnung ist mit der Bezugsziffer 40 eine Wand bezeichnet, die eine Brandschutzwand darstellt. In der Wand 40 ist ein Durchgangsloch 41 ausgebildet. In das Durchgangsloch 41 ist ein Kunststoffrohr 42 eingesetzt. In das Kunststoffrohr 42 sind Wasserrohre 46, 47 eingeschoben, die aus vernetztem

Polyäthylen bestehen. Auf der Außenseite des Kunststoffrohrs 42 ist ein Stützbehälter 44 vorgesehen, der aus zwei halbzyklindrischen Abschnitten 51 zum Aufnehmen eines schäumbaren Materials besteht sowie aus einer zwischen den halbzyklindrischen Abschnitten 51 ausgebildeten offenen Abschnitten 52. In den Zwischenraum zwischen dem Stützbehälter 44 und der Innenwand des Durchgangslochs 41 der Wand 40 ist ein feuerfestes Material 45, wie z. B. Mörtel, eingefüllt.

Im Durchgangsloch 41 der Wand 40 besteht ein Zwischenraum, damit ein feuerfestes Material 45 zwischen den Stützbehälter 44 und die innere Umfangsfläche des Durchgangslochs 41 eingefüllt werden kann.

Gemäß Fig. 4B kann als Kunststoffrohrleitung ein Kunststoffrohr 42 verwendet werden, in dem ein elektrisches Kabel 48 und ein Wasserrohr 46 eingeschoben ist. In der Wand 40 können auch mehrere Kunststoffrohre 42 angeordnet sein, wie dies in Fig. 4C dargestellt ist.

Gemäß der vorliegenden Erfindung können als Kunststoffrohrleitung ein Kunststoffrohr zum Zuführen und Abführen von Wasser verwendet werden oder ein gewelltes Kabelschutzrohr, das ein elektrisches Kabel in sich aufnimmt.

Der Stützbehälter 44 besteht gemäß Fig. 5 aus zwei Hälften 50, deren Querschnitt im wesentlichen halbkreisförmig ist. Jeder dieser Hälften 50 umfaßt zwei halbzyklindrische Abschnitte 51 und eine Öffnung 52, die zwischen den halbzyklindrischen Abschnitten 51 ausgebildet ist; ferner sind an beiden Seiten der halbzyklindrischen Abschnitte 51 nach außen abstehende Abschnitte 53 sowie Klauenabschnitte 54 ausgebildet, die ihrerseits an einander gegenüberliegenden Abschnitten der nach außen stehenden Abschnitte 53 vorgesehen sind. Die Form der Öffnung 52 ist vorzugsweise so, daß das feuerfeste Material 45, das in das Durchgangsloch 41 einzufüllen ist, leicht hindurchfließen kann.

Anhand der Darstellung in Fig. 6 wird der Stützbehälter 44 in folgender Weise zusammengebaut.

Zunächst werden die Hälften 50 des Stützbehälters 44 so zusammengefügt, daß die halbzyklindrischen Abschnitte 51 im wesentlichen ein zylindrisches Teil bilden. Danach wird das Kunststoffrohr 42 in das zylindrische Teil eingeschoben und der Zwischenraum zwischen dem Kunststoffrohr 42 und der Innenwand des zylindrischen Teils wird mit einem aufschäumbaren Material gefüllt. Danach werden die beiden Hälften 50 durch Umbiegen der Klauenabschnitte 54 der nach außen vorstehenden Abschnitte 53 miteinander verbunden. Die Länge des Stützbehälters 44 ist größer als die Dicke der Wand 40, um das schäumbare Material zu veranlassen, sich schnell auszudehnen.

Wie dies in Fig. 7A dargestellt ist, kann der Stützbehälter aus einer vorbestimmten Anzahl von Hälften 60 bestehen, die ihrerseits halbzyklindrische Abschnitte 61, Öffnungen 62 zwischen den halbzyklindrischen Abschnitten und nach außen stehende Abschnitte 63 haben sowie Klauenabschnitte 64, die an den nach außen stehenden Abschnitten 63 hintereinander angebracht sind. Bei der Verwendung eines solchen Stützbehälters kann ein Durchlaß 65 geschaffen werden, in dem zwei Kunststoff-Rohre eingesetzt werden können, wie dies in Fig. 7B dargestellt ist.

Als aufschäumbare Materialien 43 können alle Materialien verwendet werden, die sich unter Hitzeeinwirkung ausdehnen und in ausgedehntem Zustand eine hohe Feuerfestigkeit aufweisen. Als Beispiele für solche Materialien werden "DANSEAL F", "DANSEAL D" (Handelsmarken, erhältlich von der Furukawa Electric

Co. Ltd.), "FOMOX" (Handelsmarke, erhältlich von der Fa. Bayer) und "FIREBARRIER" (Handelsmarke erhältlich von 3M).

DANSEAL F ist ein aufschäumendes, anorganisches Füllmaterial, welches sich bis zu einem gewissen Grade ausdehnt und das eine geringe Wärmekapazität und ein hohes Ausdehnungsverhältnis hat. Da dieses Material eine hohe Wärmeleitfähigkeit hat und sich stark ausdehnt, wenn es erhitzt wird, übt es einen Druck auf die Kunststoff-Rohrleitung 42 und auf den Stützbehälter 44 aus, wenn es erhitzt wird. Aufgrund dieser Tatsache wird der Raum zwischen dem Kunststoffrohr und dem elektrischen Kabel, das im Kunststoffrohr eingeschoben ist, durch das sich ausdehnende Material sicher verschlossen. Da DANSEAL F ferner ein aufschäumendes Material ist, ist es weich und hat eine gute Benetzungsfähigkeit auf dem Kunststoffrohr. Darüber hinaus wird dieses Material nach der Ausdehnung in ein aschehaltiges Produkt überführt, so daß es eine gute Wärmeisolationseffekt erzielt und die Übertragung von Wärme wird verhindert. Die Ausbreitung des Feuers kann daher durch die oben erwähnte Feuerschutzanordnung des Kanalabschnitts voll verhindert werden.

DANSEAL D ist darüber hinaus eine ausdehnungsfähige Ton-Mischung, die eine hohe Wärmekapazität und eine hohe Dichtigkeit hat. DANSEAL D übt auf das Kunststoffrohr 42 und den Stützbehälter 44 dann einen hohen Druck aus, wenn das Material erhitzt wird und auf diese Weise schließt es den Zwischenraum zwischen dem Kunststoffrohr und dem in das Kunststoffrohr eingesetzten elektrischen Kabel ab, obwohl die Druckgeschwindigkeit niedrig ist. Ähnlich wie DANSEAL F, wird auch DANSEAL D in ein Asche enthaltendes Produkt umgewandelt, wenn es voll ausgedehnt ist, wodurch eine gute Wärmeisolationseffekt erzielt wird.

Als feuerfestes Material 45 kann z. B. Mörtel, eine Mischung aus Vermiculit und Zement oder dergleichen benutzt werden. Das feuerfeste Material 45 fließt in den Öffnungsabschnitt 52 des Stützbehälters 44 hinein und wird dort hinein eingefüllt, um in direkte Berührung mit dem Kunststoffrohr 42 zu gelangen.

Dann, wenn in einer Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts gemäß Fig. 4 ein Feuer ausbricht, dann bietet das feuerfeste Material 45, das in den Öffnungsabschnitt des Stützbehälters 44 eingefüllt ist, während eines ersten Zeitabschnittes einen hohen Feuerwiderstand, also in dem Zeitpunkt, bevor das aufschäumende Material 43 sich ausdehnt. Die Verbrennung des Kunststoffrohres 42 ist, mit anderen Worten, unterdrückt und Rauch und Flammen, welche durch den Raum zwischen dem Kunststoffrohr 42 und dem Stützbehälter 44 hindurchgelangen könnten, werden unterbrochen. Aufgrund dieser Tatsache entsteht ein Sauerstoffmangel in der Nähe des Kunststoffrohres 42 im Stützbehälter 44 und die Verbrennung wird daher unterdrückt. Die Ausbreitung der Verbrennung des Kunststoffrohres 42 kann daher solange verzögert werden, bis sich das aufschäumbare Material 43 ausdehnt.

Wenn das Feuer größer wird, dann dehnt sich durch die Hitze des Feuers das aufschäumbare Material 43 aus, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist. Da das aufschäumbare Material 43 zu dieser Zeit durch die Innenumfangsfläche des Stützbehälters 44 begrenzt wird, wird die äußere Umfangsfläche des Kunststoffrohres 42 einem Druck ausgesetzt und der Zwischenraum zwischen der Innenumfangsfläche des Stützbehälters 44 und des Kunststoffrohres 42 wird dicht verschlossen. Auf diese Weise wird die Verbrennung daran gehindert, sich über das Kunststoffrohr 42 auszudehnen. Das aufschäumbare Material 43 wird danach in ein Asche enthaltendes Produkt 70 umgewandelt. Dadurch wird ein guter Wärme-

Isolationseffekt erzielt und die Übertragung von Wärme wird verhindert. Die Ausbreitung des Feuers kann daher durch die oben erwähnte Feuerschutzanordnung des Kanalabschnitts voll verhindert werden.

Fig. 9 ist eine schematische Ansicht zur Erläuterung einer weiteren Ausführungsform einer Feuerschutzanordnung nach der vorliegenden Erfindung. In der Zeichnung bezeichnet die Bezugsziffer 80 eine Wand, die eine Brandschutzwand ist. In der Wand 80 befindet sich ein Durchgangsloch 81. Im Durchgangsloch 81 ist ein Wellrohr 82 aus Kunststoff eingesetzt. Innerhalb des Wellrohres 82 befindet sich ein elektrisches Kabel. Der Zwischenraum zwischen der äußeren Umfangsfläche des Wellrohres 82 und der inneren Umfangsfläche des Durchgangslochs 81 ist mit einem feuerfesten Material 83 ausgefüllt. Ein bandähnliches aufschäumbares Material 84 ist um das Wellrohr 82 herumgewunden und erstreckt sich von der Wand 80 weg, wie dies in Fig. 10 dargestellt ist. Auf der Außenseite des aufschäumbaren Materials 84 ist ein Stützbehälter 85 angebracht. Ferner ist auf der Außenseite des Stützbehälters 85 ein Druckband 86 angebracht, das aus einem wärmeisolierenden Material besteht.

Als Kunststoff-Wellrohr 82 kann ein Leitungsschutzrohr verwendet werden, das aus einem Polyäthylen-Werkstoff hergestellt ist, wie z. B. aus PLAFLEKY und PLAFLEKY-CD (Handelsmarke, erhältlich von der Fa. Furukawa Electric Co., Ltd.).

Der Stützbehälter 85 stützt das aufschäumbare Material ähnlich wie der Stützbehälter 44 gemäß Fig. 5. Wie dies in Fig. 11 dargestellt ist, hat der Stützbehälter 85 einen Einsatzabschnitt 87, der an seinem einen Ende mehrere Vorsprünge hat und an seinem anderen Ende mehrere Befestigungsklauen 88, die sich jeweils nach innen erstrecken. Der Einsatzabschnitt 87 wird in das feuerfeste Material 83 eingesetzt, welches in das Durchgangsloch 81 eingefüllt ist und die Befestigungsklauen 88 unterstützen das Wellrohr 82. Die Befestigungsklauen 88 dienen gleichzeitig auch dazu, das aufschäumbare Material 84 abzustützen, das sich in dem Raum zwischen dem Wellrohr 82 und dem Stützbehälter 85 befindet.

Wenn der Stützbehälter 85 angebracht wird, dann wird der Einschubabschnitt 87 in das feuerfeste Material 83 eingesetzt und die Stirnfläche des bandähnlichen aufschäumbaren Materials 84, das seinerseits um den sich nach außen erstreckenden Abschnitt des Wellrohres herumgewickelt ist, wird durch die Befestigungsklauen 88 mit Druck beaufschlagt. Entsprechend der Anbringung des Stützbehälters 85 gemäß Fig. 12 hat der Stützbehälter darüber hinaus vorzugsweise mehrere Löcher 89, in die das feuerfeste Material 83 eintreten kann, so daß auf diese Weise der Stützbehälter 85 fest im feuerfesten Material 83 verankert ist.

Wenn bei einer Feuerschutzanordnung eines Kanalabschnitts gemäß Fig. 9 ein Feuer ausbricht, dann bietet das feuerfeste Material 83, das sich im Zwischenraum zwischen zwei Stützbehältern 85 befindet, in einem ersten Zeitabschnitt einen guten Feuer-Widerstand, also in dem Zeitraum, bevor das aufschäumbare Material 84 sich ausdehnt. Das feuerfeste Material 83 verhindert, mit anderen Worten, die Verbrennung des Wellrohres 82 und unterbricht sowohl den Rauch als auch die Flammen, die durch den Raum zwischen dem Wellrohr 82 und dem Stützbehälter 85 hindurchgehen. Aufgrund dieser Tatsache entsteht in dem Stützbehälter 85 in der Nähe des Wellrohres 82 ein Sauerstoffmangel und die Verbrennung wird unterdrückt. Die Ausbreitung der Verbrennung des Wellrohres 82 kann auf diese Weise

solange verzögert werden, bis sich das aufschäumbare Material 84 ausdehnt.

Wenn das Feuer größer wird, dann dehnt sich das aufschäumbare Material 84 durch die Hitze des Feuers aus, wie dies in Fig. 13 dargestellt ist. Da das aufschäumbare Material 84 zu diesem Zeitpunkt durch den Stützbehälter 85 begrenzt ist und sich nicht nach außen ausdehnen kann, wird das Wellrohr 82 einem Druck ausgesetzt. Die Innenwand des Wellrohres 82 wird eng an das elektrische Kabel angedrückt, das sich im Wellrohr 82 befindet und der Raum innerhalb des Wellrohres 82 ist geschlossen. Aufgrund dieser Tatsache entsteht ein Sauerstoffmangel innerhalb des Wellrohres 82 und die Verbrennung wird daran gehindert, sich durch das Wellrohr 82 hindurch auszudehnen. Wenn das aufschäumbare Material, das sich zuerst ausdehnt, weiter erhitzt wird, dann wird es von der äußeren Umfangsfläche des Wellrohres 82 getrennt. Der Raum zwischen der Innenumfangsfläche des Stützbehälters 85 und der äußeren Umfangsfläche des Wellrohres 82 ist jedoch dicht verschlossen, da das aufschäumbare Material, das sich später ausdehnt, die äußere Umfangsfläche des Wellrohres 82 wiederum unter Druck setzt. Das ausgedehnte aufschäumbare Material 43 wird zuletzt in eine Asche enthaltendes Produkt 70 umgewandelt. Dadurch entsteht ein guter Wärmeisolationseffekt und die Wärmeübertragung wird verhindert.

Die obige Ausführungsform wurde für den Fall erläutert, in dem die Brandschutzwand eine senkrechte Wand ist. Dieselbe Wirkung kann dann erzielt werden, wenn die Brandschutzwand ein Fußboden ist. Wie dies in Fig. 14 dargestellt wird, wird in diesem Fall vorweg eine Abstützung 93 vorgesehen, um das feuerfeste Material nicht durchrutschen zu lassen, bevor es in das Loch 91 eines Fußbodens 90 eingefüllt ist.

Für Fachleute ist es selbstverständlich, daß zusätzliche Vorteile und Abwandlungen entstehen können. Die Erfindung ist daher nicht auf die besonderen Einzelheiten und die dargestellten Ausführungsformen beschränkt, wie sie gezeigt und beschrieben worden sind. Dementsprechend können verschiedene Abweichungen gemacht werden, ohne daß dabei vom Geist oder Schutzzumfang des allgemeinen Erfindungskonzepts abgewichen werden sollte, wie es in den angefügten Ansprüchen und ihren Äquivalenten dargelegt ist.

#### Patentansprüche

1. Feuerschutzanordnung für einen Kanalabschnitt einer Kunststoff-Rohrleitung (42) in einer Brandschutzwand, bei der das Kunststoffrohr (42) sich in einem Durchgangsloch in der Brandschutzwand befindet und das Durchgangsloch mit einem feuerfesten Material (45) gefüllt ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stützbehälter (44) vorhanden ist, der einen Abschnitt hat, der das feuerfeste Material (45) mit der äußeren Umfangsfläche des Kunststoffrohrs (42) in Berührung kommen läßt sowie Abschnitte zum Aufnehmen eines aufschäumbaren Materials, wobei der Stützbehälter (44) um das Kunststoffrohr (42) herum angeordnet und das feuerfeste Material (45) in den Abschnitt des Stützbehälters (44) eingefüllt ist, in dem es mit der Außenumfangsfläche des Kunststoffrohres (42) in Berührung kommt.
2. Feuerschutzanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brandschutzwand eine senkrechte Wand (40) oder ein Fußboden (90)

ist.

3. Feuerschutzanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffrohr (42) ein biegsames Leitungsschutzrohr ist, in dem sich eine elektrische Leitung, ein Kabel oder ein Kunststoffrohr befindet.

4. Feuerschutzanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffrohr ein Wellrohr (82) ist.

5. Feuerschutzanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützbehälter (44) durch Zusammenfügen von zwei Hälften (50) gebildet ist, die jeweils aus zwei halbzyklindrischen Abschnitten (51) bestehen und einem Öffnungsabschnitt (52), der zwischen den halbzyklindrischen Abschnitten (51) ausgebildet ist sowie aus sich nach außen erstreckenden Abschnitten (53), die ihrerseits Klauenabschnitte (54) haben, so daß die halbzyklindrischen Abschnitte (51) im wesentlichen einen zylindrischen Abschnitt bilden können.

6. Feuerschutzanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stützbehälter (85) eine Kombination von zwei rohrähnlichen Gliedern ist, die jeweils an ihrem einen Ende einen aus mehreren Vorsprüngen bestehenden Einsatzabschnitt haben und an ihrem anderen Ende mehrere Befestigungsklauen (88), die sich nach innen erstrecken, wobei die Stützbehälter (85) an beiden Seiten des feuerfesten Materials (83) so befestigt sind, daß die jeweiligen Einsatzabschnitte (87) in das feuerfeste Material (83) eingesteckt werden und die Befestigungsklauen (88) das Kunststoffrohr (82) abstützen.

7. Feuerschutzanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützbehälter mehrere Löcher (89) haben, die in der Außenumfangsfläche dieser Stützbehälter ausgebildet sind und durch die hindurch das feuerfeste Material (83) eindringen kann.

8. Feuerschutzanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das feuerfeste Material (83) ein Mörtel oder eine Mischung aus Vermiculit und Zement ist.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

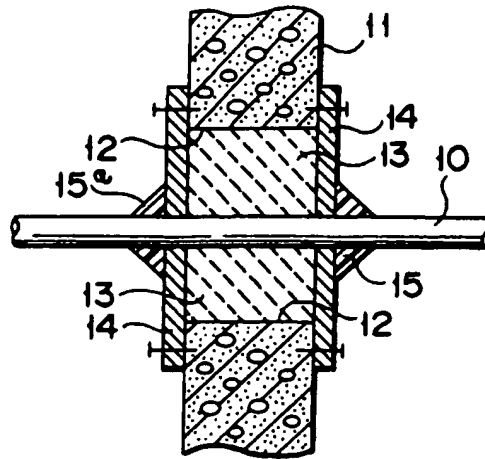


FIG. 1A

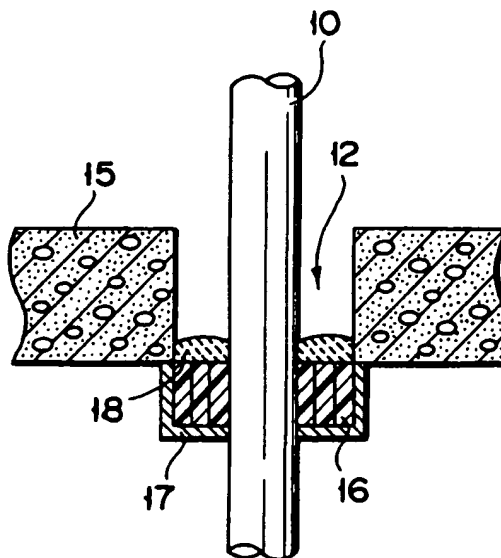


FIG. 1B

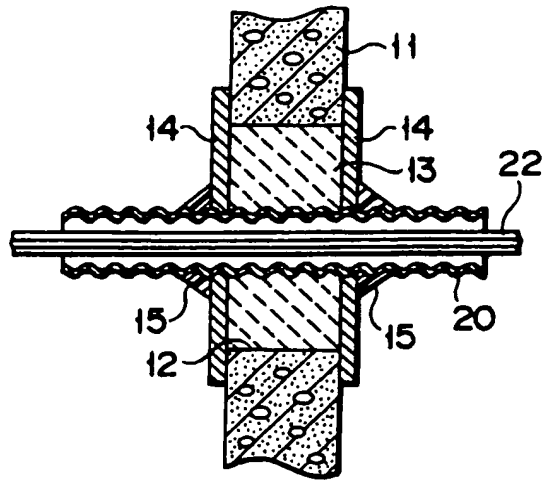


FIG. 2

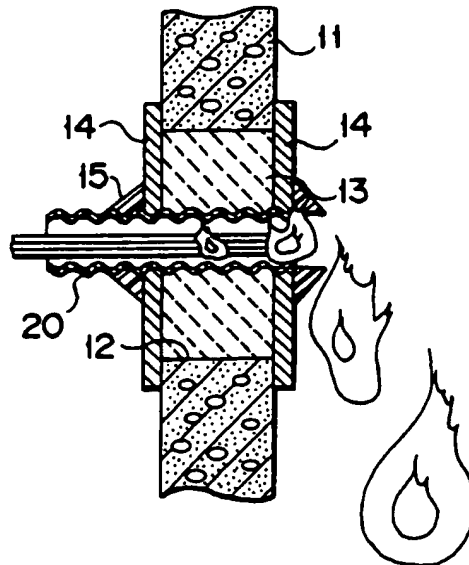


FIG. 3



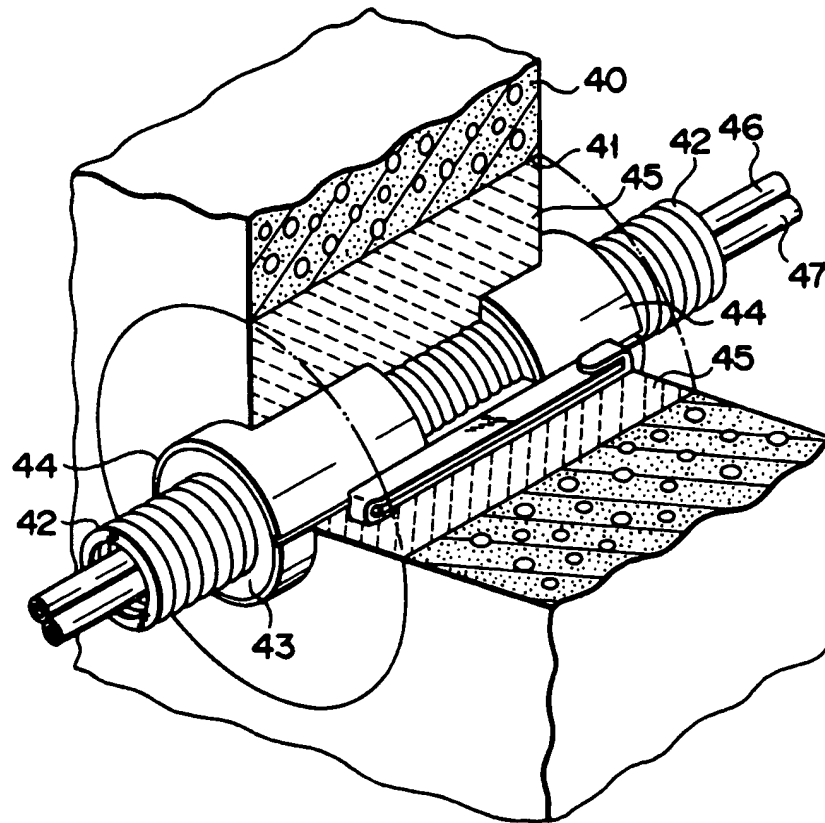


FIG. 4A

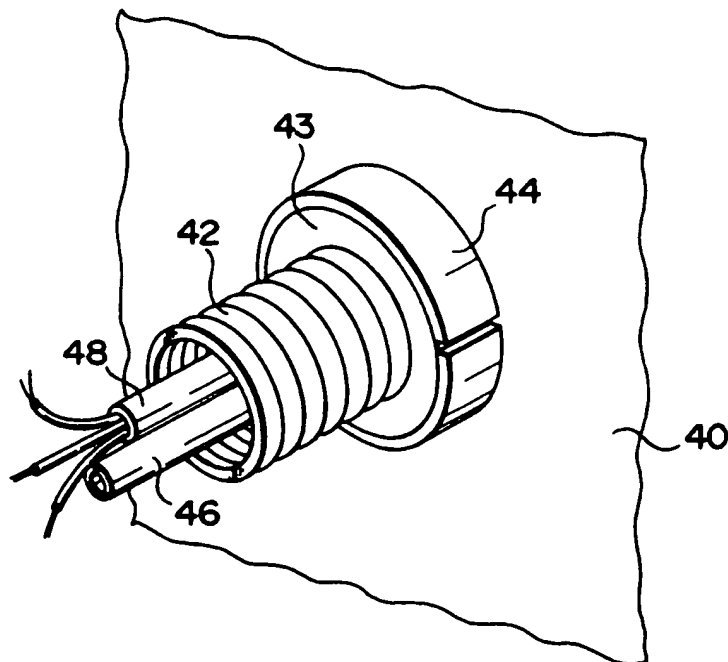


FIG. 4B

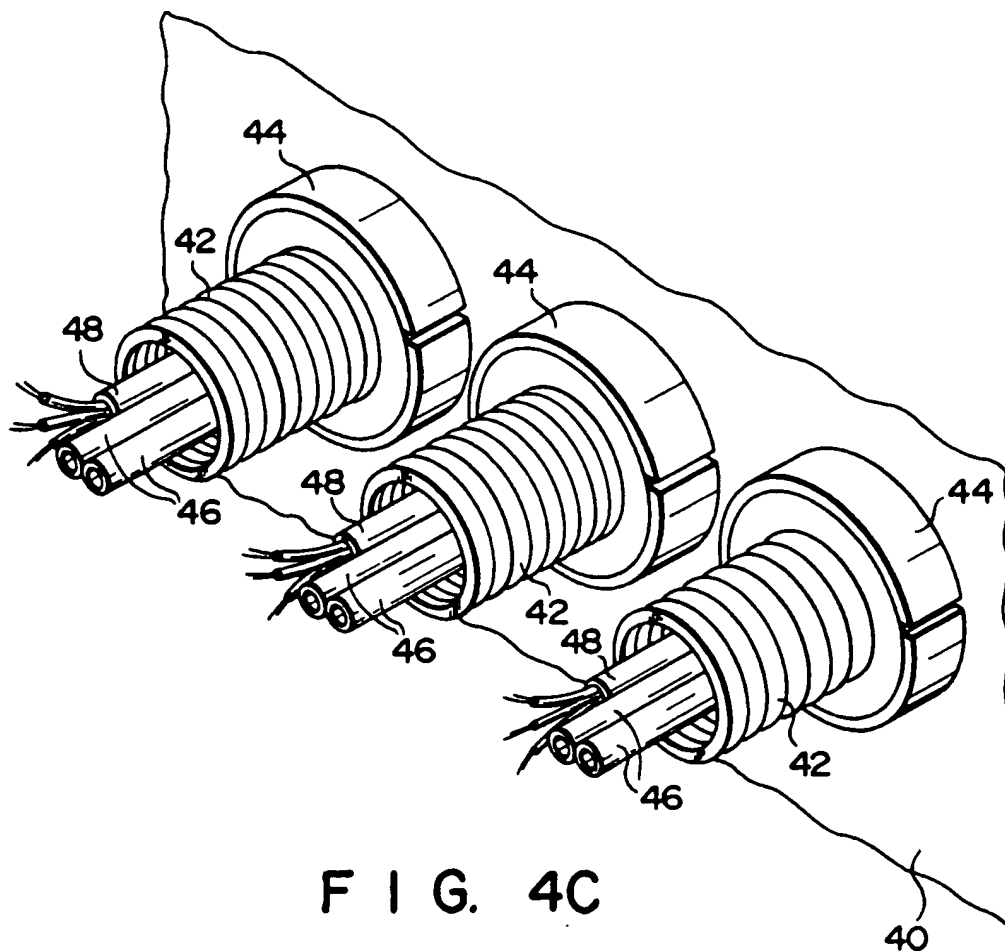


FIG. 4C

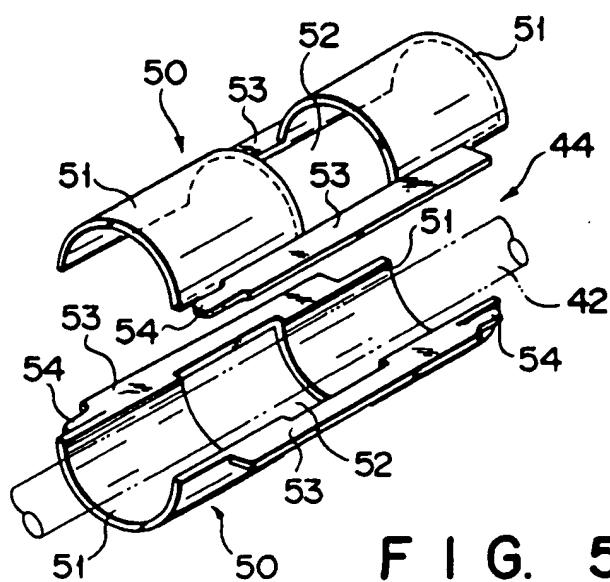


FIG. 5

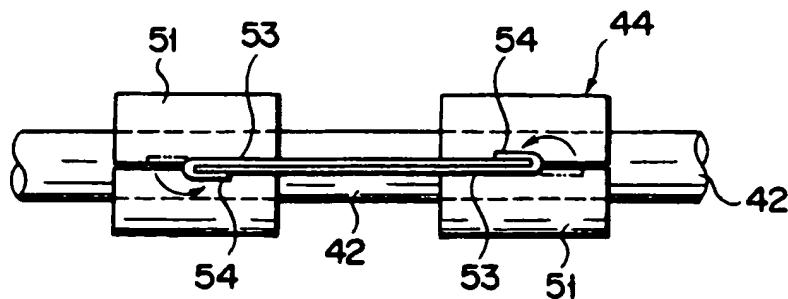


FIG. 6

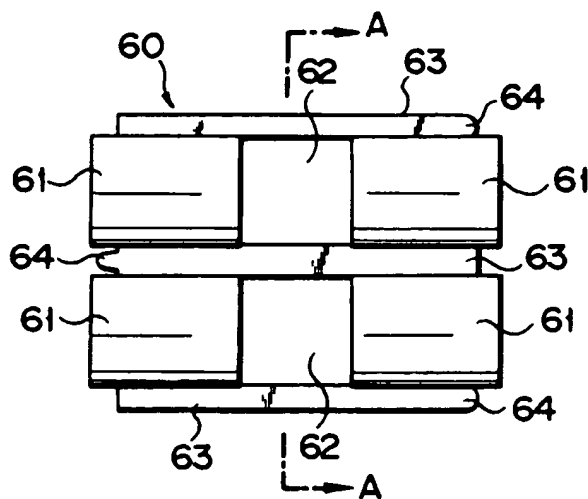


FIG. 7A

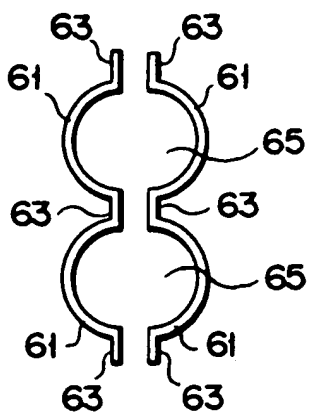


FIG. 7B

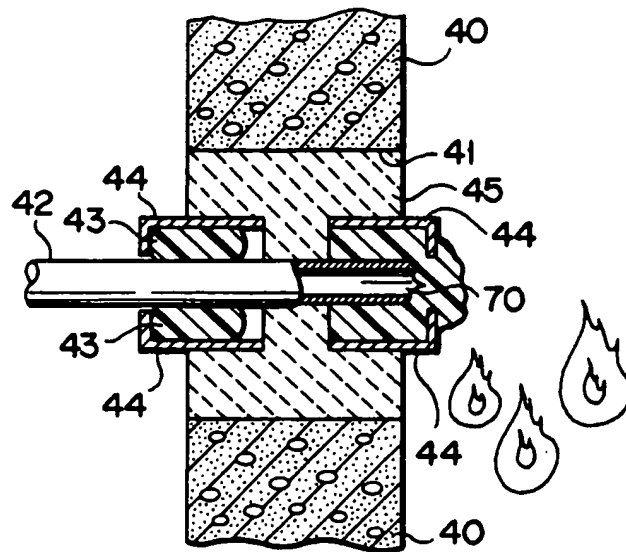


FIG. 8

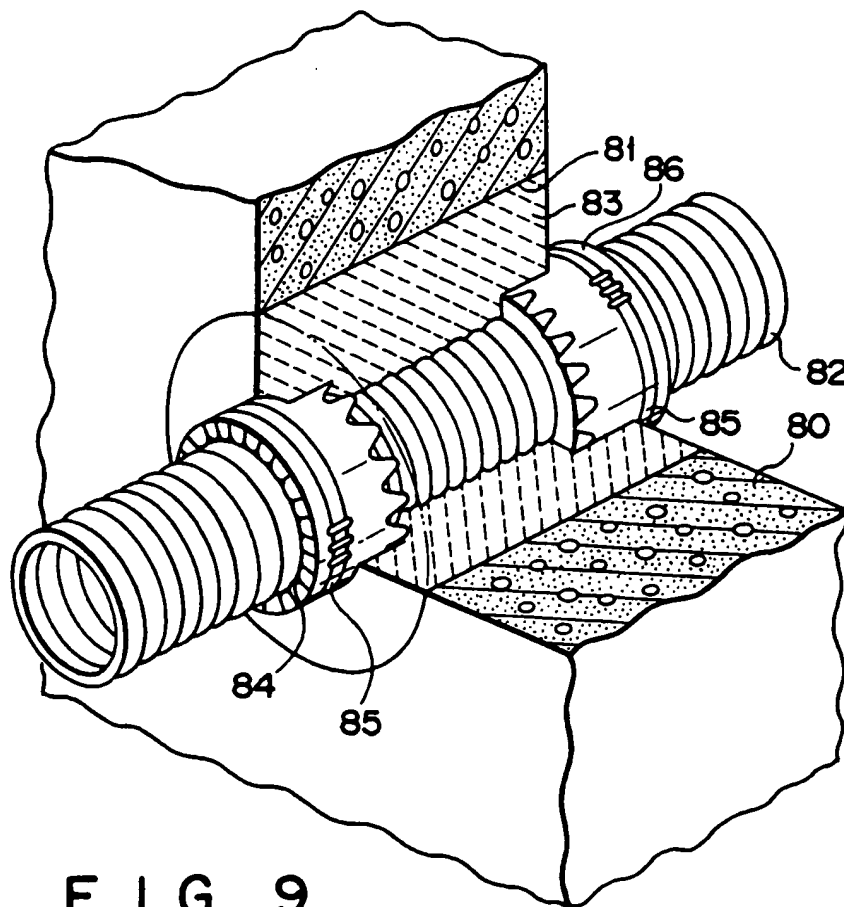


FIG. 9

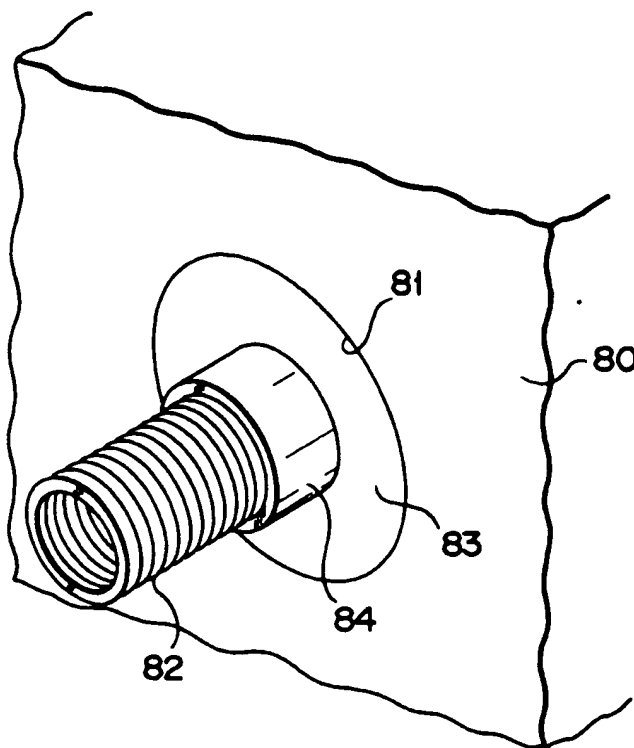


FIG. 10

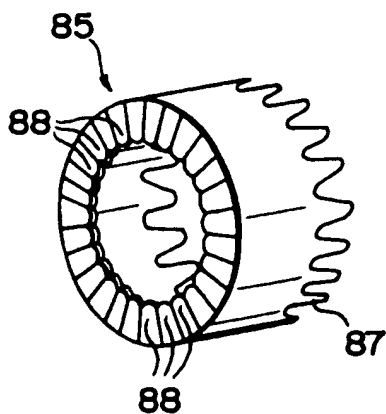


FIG. 11

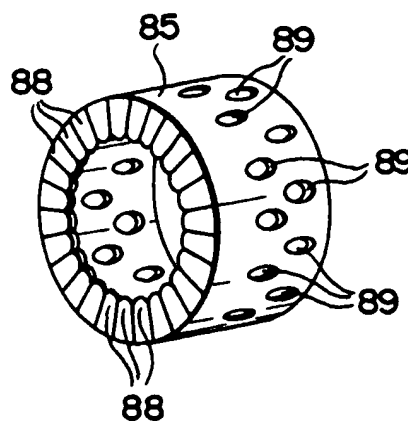
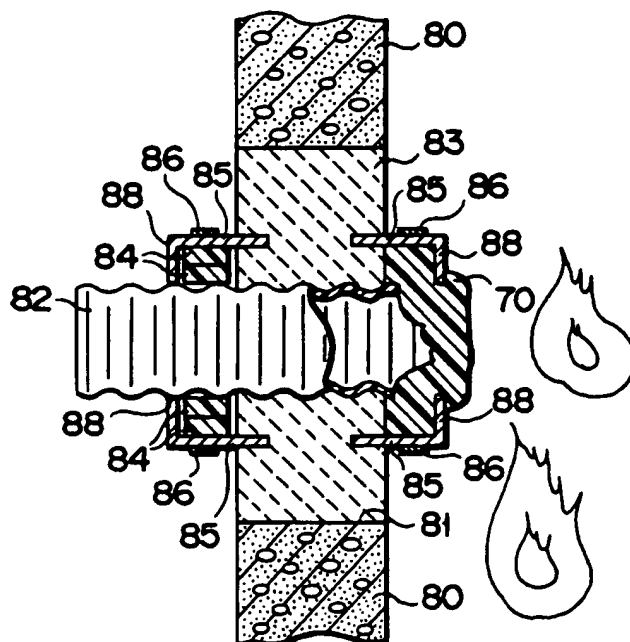
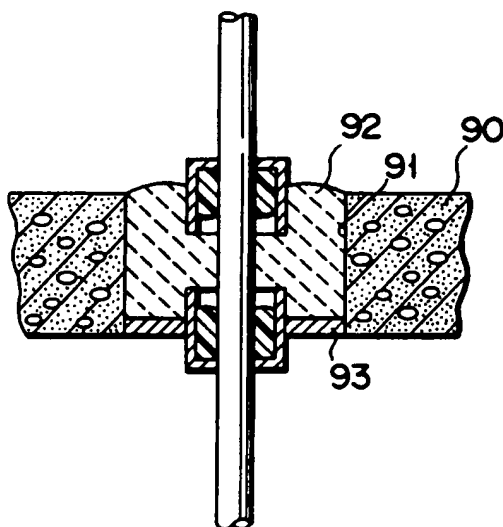


FIG. 12



F I G. 13



F I G. 14

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

---

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

---